**Мазмұны**

|  |  |
| --- | --- |
| **Кіріспе** | **3** |
| **1. Функция тарихынан. Функция анықтамалары.** | **5** |
| **2. Функцияны берілу тәсілдері. Ерекшеліктер. Функция графигі.** | **8** |
| **3. Функцияның қасиеттерін қолдануға байланысты қолданбалы есептерді шешу мысалдары** | **10** |
| **Қорытынды** | **16** |
| **Пайдаланылған әдебиеттер** | **17** |

**Кіріспе**

Ғылым таусылмайтын қазына, бірақ оны қызықты ететін де осы қасиеті. Ғылымды білу адамға шынайы қуаныш әкеледі. Әрбір білім саласының: физика, химия, биология, әлеуметтану, лингвистика және т.б. зерттеу объектілері бар, осы объектілердің қасиеттерін және ең бастысы байланыстарын белгілейді.

Функциялар – табиғаттың тұрақты заңдарының математикалық портреттері. Функциялар әртүрлі шамалардың тәуелділігін тірі, өзгеретін процесс ретінде қабылдауға мүмкіндік береді. Функция туралы білімі бар адам қоршаған дүние құбылыстарының өзара байланыс процесін динамикада көре алады. Бұл аналитикалық түрде берілген физикалық құбылыстардың мәніне енуге көмектеседі, күрделі есептерді графикалық жолмен шешуге, формуладан функционалдық тәуелділікке өтуге мүмкіндік береді.

Әртүрлі ғылымдар мен адам қызметінің салаларында сандық қатынастар туындап, математика оларды сандардың қасиеттері түрінде зерттейді. Математика абстрактілі айнымалыларды қарастырады және абстрактілі түрде олардың өзара байланысының әртүрлі заңдылықтарын зерттейді, математикалық тілде олар функционалдық тәуелділіктер немесе функциялар деп аталады. Ал бұл тәуелділік нақты қай жерде болса да, жасалған абстрактілі математикалық қорытындыны белгілі бір жағдайда кез келген нақты объектілерге қолдануға болады.

Әртүрлі процестер мен құбылыстарды бақылай отырып, біз олардың ең маңызды белгілерін, терең заңдылықтарын анықтауға тырысамыз. Көбінесе олар бақыланатын оқиғалардың кең ауқымына ортақ болып шығады. Осы заңдылықтардың негізінде құрылған математикалық модель де ортақ болып шығады.

Функция – айнымалылар арасындағы байланысты білдіретін негізгі жалпы ғылыми-математикалық ұғымдардың бірі.

Математикалық формулалар математиканың идеялары мен әдістерін ұсынуға ыңғайлы тіл ғана. Бұл идеялардың өзін қоршаған өмірден таныс және көрнекі бейнелер арқылы сипаттауға болады.

**Тақырыптың өзектілігі:** Ең тұрақты және түсінікті өзара тәуелділіктерді жүйелеу арқылы адам оларды салыстырмалы түрде аз жалпы қатынастардың ерекше жағдайы ретінде қарастыруды үйренді. Адам оларды табиғат заңдары деп атады. Табиғат заңдарын білу адамға оның сан алуан құбылыстарын түсіндіруге және болжауға мүмкіндік берді.

Математикасыз ғылым болмайтынын бәрі біледі. К.Ф. Гаусс айтқандай: «Математика – ғылымдардың патшайымы». Оның физика, химия, биология, экономика, география, информатика, логистика және басқа ғылымдардағы маңыздылығы мен қолданылуына баға беруге болмайтыны сөзсіз. Бұл оларға қатаң, негізгі құрал ретінде қажет, онсыз бұл ғылымдардың болуы мүмкін емес еді. Бұл ғылымдар арасындағы метапәндік және пәнаралық байланыстар мектеп курсында оқытылады. Кез келген пәнді оқуда өмірмен байланыс болуы керек деп есептеймін.

Бір жұмыстың аясында функциялардың қолданылуларының барлық алуан түрін және оларды зерттеуді толық көрсету мүмкін емес, сондықтан **менің жұмысымның мақсаты** математикалық ұғымдар мен функцияларды қолданудың стандартты емес көзқарасының кейбір мысалдарын көрсету болып табылады.

**Міндеттері:** функция ұғымы туралы теориялық мәлімет жинақтау және бізді қоршаған ортадағы функцияларды көрсету, қолданбалы есептерді функция көмегімен шешіп көрсету.

**1. Функция тарихынан. Функция анықтамалары.**

Адамдар айналадағы құбылыстардың бір-бірімен байланысты екенін ертеде түсінді. Олар әлі де санауды, жазуды білмеді, бірақ олар интуитивті түрде сезініп, іс жүзінде кейбір заңдылықтарды тексеріп, қорытындылар жасады. Мал шаруашылығы мен егіншіліктің, қолөнер мен айырбастың дамуымен адамдарға белгілі шамалардың арасындағы тәуелділіктердің саны артты.

Функционалдық тәуелділік идеясы ежелгі дәуірден бастау алады, ол шамалар арасындағы алғашқы математикалық өрнектелген қатынастарда, сандарға амалдар жасаудың алғашқы ережелерінде, белгілі бір фигуралардың ауданы мен көлемін табудың алғашқы формулаларында қамтылған.

Дегенмен, функция ұғымының анық және жеткілікті саналы қолданылуы және функционалдық тәуелділікті жүйелі түрде зерттеу 17 ғасырда айнымалылар идеясының математикаға енуіне байланысты пайда болды. Ол бүгінгі күнге дейін шынайы дүниені білуде үлкен рөл атқарды.

17 ғасырда функция ұғымының нақты көрінісі болған жоқ, бірақ мұндай алғашқы анықтамаға жолды Декарт ашты, ол өзінің «Геометриясында» тек теңдеулерді пайдалана отырып дәл бейнелеуге болатын қисықтарды ғана жүйелі түрде қарастырды, сонымен қатар негізінен алгебралық бір. Бірте-бірте функция ұғымы аналитикалық өрнек – формула ұғымымен осылай анықтала бастады.

«Функция» терминін (біршама тар мағынада) алғаш рет Лейбниц (1692) қолданған.

Бастапқыда функция ұғымы аналитикалық бейнелеу ұғымынан ерекшеленбеді. Кейіннен Эйлер (1751) берген функцияның анықтамасы пайда болды, содан кейін - Лакруа (1806) - қазіргі заманғы түрінде дерлік. Ақырында, функцияның жалпы анықтамасын (қазіргі формада, бірақ сандық функциялар үшін) Лобачевский (1834) және Дирихле (1837) берді.

19 ғасырдың аяғында функция ұғымы сандық жүйелердің ауқымынан асып түсті. Бірінші болып векторлық функциялар анықталды, Фреже көп ұзамай логикалық функцияларды енгізді (1879), ал жиындар теориясы пайда болғаннан кейін Дедекинд (1887) мен Пеано (1911) заманауи әмбебап анықтаманы тұжырымдады.

«Функция» сөзі (латын тілінен functio – орындау, орындау) Лейбниц 1673 жылдан бастап рөл (белгілі бір қызметті атқаратын құндылық) мағынасында қолданылған. Біздің ұғымымыздағы термин ретінде «х функциясы» өрнегі алғаш рет 1718 жылы Лейбництің шәкірттері мен әріптестерінің бірі, көрнекті швейцар математигі Бернуллимен қолданыла бастады: «Айнымалының функциясы осы айнымалы мен тұрақтылардан кез келген жолмен жасалған шама деп аталады». Бұл қарт Лейбницті қуантты, ол геометриялық кескіндерден кету функцияларды зерттеуде жаңа дәуірді белгілейтінін көрді.

Бұл функциялардың көпшілігін бұрын белгілі операцияларды қолдану арқылы нақты көрсету мүмкін емес. Сондықтан 17 ғасырдың ең көрнекті математиктерінің бірі Леонгард Эйлер (1707 - 1783) өзінің оқулығына функция ұғымын енгізе отырып, тек «кейбір шамалар басқаларға тәуелді болса, соңғысы өзгергенде , олардың өздері де өзгеріске ұшырайды, содан кейін біріншілері екіншісінің функциялары деп аталады».

Леонард Эйлер өзінің «Шексізді талдауға кіріспе» (1748) еңбегінде өзінің ұстазы И.Бернуллидің анықтамасымен ұштасып, оны біршама нақтылайды. Л.Эйлердің анықтамасында былай делінген: «Айнымалы шаманың функциясы – қандай да бір түрде осы шама мен сандардан немесе тұрақты шамалардан құралған аналитикалық өрнек». Д'Аламбер, Лагранж және басқа да көрнекті математиктер бүкіл 17 ғасырда функцияны осылай түсінді.

Функционалдық тәуелділік туралы қазіргі түсінікті қалыптастыруға көптеген ірі математиктер қатысты. Қазіргі функциямен сәйкес келетін функцияның сипаттамасы 19 ғасырдың басындағы математика оқулықтарында кездеседі. Функцияны бұлай түсінудің белсенді жақтаушысы Н.И.Лобачевский болды.

Функцияны неліктен f символымен белгілейміз және ол қашан пайда болды? Бұл таңбаны 1733 жылы француз математигі Клэр ойлап тапқан. Және бұл таңба функция ұғымына жалпы көзқарас қалыптасқан кезде, «жалпы функцияларды» белгілеу қажет болғанда пайда болды.

Функция (дисплей, оператор, түрлендіру) кез келген мәндер арасындағы байланысты көрсететін математикалық ұғым. Функцияны бір шама екінші шамаға тәуелді болатын «заң» деп айта аламыз.

Функцияның математикалық тұжырымдамасы бір шама екінші шаманың мәнін қалай толық анықтайтыны туралы интуитивті идеяны білдіреді.

Көбінесе «функция» термині сандық функцияны білдіреді; яғни кейбір сандарды басқалармен сәйкестендіру функциясы. Бұл функциялар графиктер түрінде суреттерде ыңғайлы түрде берілген.

Функция ұғымын математиканы оқытудың төңірегінде топтастырылған өзегі деуге болады. Функционалдық тәуелділік концепциясы сияқты шынайылықпен нақтылық құбылыстарын басқа бірде-бір концепция көрсетпейді.

Әрбір функцияның сыртқы түрін сипаттамалық мәліметтер жиынтығынан тұратынын көрсетуге болады. Олар функциялардың негізгі қасиеттерін көрсетеді. Әртүрлі процестер мен құбылыстарды бақылай отырып, біз олардың ең маңызды белгілерін, терең заңдылықтарын анықтауға тырысамыз. Көбінесе олар бақыланатын оқиғалардың кең ауқымына ортақ болып шығады.

Функцияның бірнеше анықтамасы бар. Олардың барлығы бірін-бірі толықтырады.

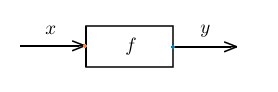
1. Функция – *бір айнымалының екіншісіне тәуелділігі*. Басқаша айтқанда, шамалар арасындағы қатынас. Кез келген физикалық заң, кез келген формула шамалардың осындай қатынасын көрсетеді.

 белгісі бір шаманың екіншісіне тәуелділігі туралы идеяны ғана білдіреді. y мәні f арқылы белгіленген белгілі бір заң немесе ереже бойынша х мәніне тәуелді.

2. Функция – айнымалыға жасалатын белгілі бір әрекет.

Бұл дегеніміз, біз x мәнін аламыз, онымен қандай да бір әрекет жасаймыз (мысалы, оның квадраты) - және у мәнін аламыз.

3. Техникалық әдебиеттерде кірісі х, шығысы f болатын құрылғы ретінде функцияның анықтамасы бар.

[](http://ege-study.ru/wp-content/uploads/2012/08/what_is_00.png)

Сонымен, бұл жағдайда функция айнымалыға жасалатын әрекет болып табылады.

4. Оқулықтарда жиі кездесетін функцияның анықтамасы.

Функция – бірінші жиынның әрбір элементі екінші жиынның бір және бір ғана элементіне сәйкес келетін екі жиын арасындағы сәйкестік.

**2. Функцияны берілу тәсілдері. Ерекшеліктері. Функция графигі.**

Функцияның берілуі дегеніміз оның анықталу облысын және тәуелсіз айнымалының берілген мәнінен оған сәйкес функцияның мәндері табылатын ережені көрсету.

1. Кестелік тәсілмен берілуі.

Кестелік тапсырмамен тәуелсіз айнымалы мәндердің қатары және сәйкес функция мәндері жазылады. Кестелік әдіс әсіресе техникада, жаратылыстану ғылымында кең таралған. Қандай да бір процесті дәйекті бақылаудың сандық нәтижелері әдетте кесте түрінде топтастырылған. Бұл функцияны жазықтықта көрсетуге болады, ол дискретті болады.

Артықшылықтары: кестеде орналастырылған тәуелсіз айнымалының әрбір мәні үшін ешқандай есептеулерсіз сәйкес функция мәнін бірден табуға болады.

Кемшіліктері:

1. Әдетте функцияны толық көрсету мүмкін емес, тәуелсіз айнымалының кестеде орналастырылмаған мәндері бар.

2. Кестенің үлкен болғанда айқындықтың болмауы, функцияның өзгеру сипатын анықтау қиын.

Мысал:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | -1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 12 | 15 | 28 |
| Y | 100 | 65 | 23 | 25 | -5 | 43 | 56,9 | 1 |

2. Аналитикалық тәсілмен берілуі (формуламен берілуі).

Функцияның аналитикалық берілуі былай: формула беріледі, оның көмегімен тәуелсіз айнымалының берілген мәндерінен функцияның сәйкес мәндерін алуға болады. Функцияны аналитикалық түрде анықтау кезінде анықтау облысы функцияны анықтайтын формула мағынасы бар x мәндерінің жиыны ретінде түсініледі.

Функцияның аналитикалық берілуі математикалық талдаудағы есептердің берілуінің негізгі тәсілі болып табылады. Функцияның графигін салуға болады, ол дискретті болмайды.

Мысал: у = 3*х*2 – 2*х* + 5х

Артықшылықтары: 1. Тапсырманың қысқалығы, жинақылығы.

2. Анықтау облысынан тәуелсіз айнымалының кез келген мәні үшін функцияның мәнін есептеу мүмкіндігі.

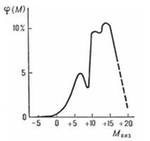
3. Математикалық талдау аппаратын берілген функцияға қолдану мүмкіндігі, өйткені ол функцияларды көрсетудің аналитикалық формасына жақсы бейімделген.

Кемшіліктері: 1. Көрнекіліктің жеткіліксіздігі.

1. Есептеу қажеттілігі, көбінесе өте ауыр.

3. Графиктік тәсілмен берілуі.

Функцияның графигі (декарттық тікбұрышты координаталар жүйесінде) абсциссалары тәуелсіз айнымалының мәндері, ал ординаталары функцияның сәйкес мәндері болып табылатын барлық нүктелердің жиыны. Екі координат осіндегі масштабтар бірдей немесе әртүрлі болуы мүмкін. Функцияның графигі қандай да бір қисық сызық. Сызық пен функция ұғымдары бір-бірімен тығыз байланысты. Функцияны көрсету арқылы сызық құрылады – оның графигі; сызықты көрсету арқылы функция жасалады - ол үшін бұл жол зиянды болып табылады.

Функцияның графикалық анықтамасы осы функцияның графигін орнатудан тұрады. Физика мен техникада функциялар көбінесе графикалық түрде көрсетіледі, ал кейде график функцияны көрсетудің жалғыз қолжетімді құралы болып табылады. Көбінесе бұл басқа мәннің өзгеруіне байланысты бір мәннің өзгеруін автоматты түрде тіркейтін өздігінен жазатын құралдарды пайдаланған кезде болады. Нәтижесінде құрылғының таспасында құрылғымен жазылған функцияны графикалық түрде анықтайтын сызық алынады.

Артықшылықтары: 1. Көрнекілігі.

2. Кейбір функциялардың берілуінің жалғыз жолы.

Кемшілігі: математикалық талдау аппаратын тікелей қолдануға болмайды.

**3. Функцияның қасиеттерін қолдануға байланысты қолданбалы есептерді шешу мысалдары**

*Адам өміріндегі алғашқы функция мысалы*

Хамзаның анасы альбомға ол туғаннан осы уақытқа дейінгі бойы туралы мәліметтерді сақтап қойыпты. Бұл кестелік функция анықтамасының тамаша мысалы.

График дискретті болуы керек, яғни функция белгілі бір нүктелерде ғана көрсетілгендіктен, ол жазықтықтағы нүктелер арқылы бейнеленуі керек. Бірақ физикалық тұрғыдан алғанда өсудің жас ұлғайған сайын төмендей алмайтыны анық болғандықтан, мәнін бұрмаламай, нүктелерді түзу сызықтармен қосу функцияның мәнін өзгертпейді деп болжауға болады.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Жасы | 0 апта | 1апта | 2 апта | 3 апта | 1 ай. | 2 ай. | 3 ай. | 4 ай. | 5 ай. |
| Бойы, см | 53 | 53 | 53 | 53 | 55 | 58 | 61 | 64 | 66 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Жасы | 6 ай. | 7 ай. | 8 ай. | 9 ай. | 10 ай. | 11 ай | 1 жас | 2 жас | 3 жас |
| Бойы, см | 68 | 69 | 70 | 72 | 74 | 77 | 77 | 93 | 97 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Жасы | 4 жас | 5 жас | 6 жас | 7 жас | 8 жас | 9 жас | 10 жас | 11 жас | 12 жас |
| Бойы, см | 105 | 115 | 123 | 125 | 130 | 137 | 141 | 144 | 146 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Жасы | 13 жас | 14 жас | 15 жас |
| Бойы, см | 149 | 154 | 158 |

*Функцияның қасиеттерін қолданып қолданбалы есептерді шешу*

Мысал 1

Сыйымдылығы **** болатын ашық цилиндрлік резервуарды салу талап етіледі. Материалдың қалыңдығы d. Материал шығынын азайту үшін резервуардың өлшемдері (табан радиусы мен биіктігі) қандай болуы керек?

Шешуі:

Ішкі цилиндр табанының радиусын х деп, ішкі цилиндрдің биіктігін h деп белгілейміз. Резервуардың түбі мен қабырғасының көлемі

****

Екінші жағынан, шартқа сәйкес , бұдан мына өрнек шығады: 

(\*) өрнегінің орнына қойып, табамыз



Алынған  функциясы x>0 кезіндегі экстремум үшін зерттелуі керек:



Туындының жалғыз оң түбірі  нүктесі болып табылады. Ол мәселенің шешімін ұсынады. Сонда 

Функцияның жуық мәндерін табу

Мысал 2

Дененің түзу сызықты қозғалысының теңдеуі берілген: **** , мұндағы S – дененің жүріп өткен жолы, метрмен; t- уақыт, секундпен. Дененің t=1 c уақытындағы жылдамдығын табыңыз.

Шешуі.

Жылдамдық - уақытқа қатысты қашықтықтың туындысы. ****

Уақыт мәнін ауыстырсақ: ****

Мысал 3

Нүкте **** заңы бойынша қозғалады. Қозғалыс басталғаннан 2 с кейінгі жылдамдық пен үдеуді табыңыз (қозғалыс түзу сызықты деп есептейік).

Шешуі.

Жылдамдық - уақытқа қатысты қашықтықтың туындысы. ****

Біз алатын уақыттың мәнін ауыстырайық ****

Мысал 4

Дене **** заңы бойынша түзу сызықпен қозғалады Қозғалыс басталғаннан кейін 5 с кейін оның кинетикалық энергиясын табыңыз, егер дене салмағы 3 кг болса.

Шешуі.

Кинетикалық энергияны табу формуласы: ****.

Дененің жылдамдығын табыңыз. **, .**

Дененің кинетикалық энергиясы болады: ****

Мысал 5

Пайда функциясын тәуелділікпен модельдеуге болатын фирманың оңтайлы өндіріс көлемін таңдаңыз:

π(q) = R(q) - C(q) = q2 - 8q + 10

Шешуі:

π'(q) = R'(q) - C'(q) = 2q - 8 = 0 → qextr = 4

q < qextr = 4 → π'(q) < 0 болғанда пайда азаяды.

q > qextr = 4 → π'(q) > 0 болғанда пайда көбейеді.

q = 4 болғанда пайда ең кіші мәнге ие болады.

Фирма үшін оңтайлы өнім қандай? Егер фирма қарастырылып отырған кезеңде 8 бірліктен артық өнім шығара алмаса (p(q = 8) = p(q = 0) = 10), онда оңтайлы шешім мүлдем ештеңе өндірмеу, бірақ үй-жайларды және/немесе жабдықты жалға беруден табыс алу болады. Егер фирма 8 бірліктен артық өнім шығара алатын болса, онда фирма үшін оңтайлысы өзінің өндірістік қуатының шегінде өндіру болады.

Мысал 6

Сұраныс қисығы **** өрнегімен берілген, мұндағы **** сату көлемі ; ****- шартты бірліктегі тауар бағасы. Өткізу көлемі 10 000. Өткізу көлемі 1%-ға артуы үшін өнім бағасының өзгеруі қанша болу керек екенін анықтаңыз.

Шешуі.

** с**ату көлеміне сәйкес **** бағаны анықтаңыз:

****

Өнімнің бағасының өзгеруін бағалау үшін біз жуықтап есептеулері үшін ****  формуланы қолданамыз. Есептің шарты бойынша ****10000-ның 1% немесе 10000/100=100. ****мәнін табыңыз:

****

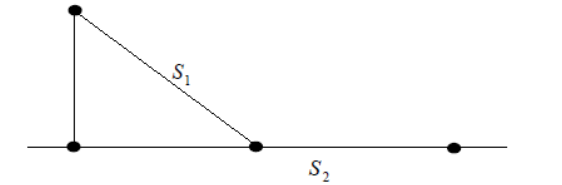
Онда ****  Осылайша, сатылымды 1%-ға арттыру үшін өнімнің бағасы шамамен 0,105 ш.б. төмендеуі керек.

Мысал 7:

Шаңғы базасы жолдың ең жақын нүктесінен 9 км қашықтықта орналасқан. Мақсат базадан аталған нүктеден 15 шақырым жерде орналасқан қалаға жетуі керек. Мақсаттың қар басқан жолда жылдамдығы 8 км/сағ, ал тегіс жолда 10 км/сағ. Қалаға баратын жолды түзу деп есептесек, қалаға қысқа мерзімде жету үшін жолдың қай нүктесіне баруы керек[12]?

Шешуі:

Есеп шарты бойынша сызба сызайық:



Сурет-3. Мақсат жүріп өткен жолдың сызбасы

Белгілермен таныстырайық: В – шаңғы базасы, С – қала, L– жол, - қар басқан жолдағы жылдамдық, – тегіс жолдағы жылдамдық.

Тұрақтылар мен айнымалыларды белгілейік: тұрақтылар - BA, AC, ,; айнымалылар - AD, DC, BD.

x - AD болсын, мұндағы 0 ≤ x ≤ 15. Пифагор теоремасын пайдаланып, BD таба аламыз.



Олай болса



Физика курсынан қашықтықты табу формуласын еске түсіре отырып :

және уақытты өрнектеп алайық . Сонымен Мақсат жолын уақытта, ал жолын уақытта жүріп өтеді.

Демек, және жолдарына жұмсалған уақыт :



Есепте қалаға қысқа мерзімде жету үшін жол нүктесін табу қажет болғандықтан, есептің жауабын көрсету мақсатында функцияның [0, 15] кесіндісіндегі ең кіші мәнін табу керек.



Келесі кезекте кризистік нүктелерді табу керек:



,

есеп шартын қанағатандырмайды, өйткені берілген кесіндіге тиісті емес.

нүктелеріндегі функция мәндерін есептейік.



Функция нүктесінде ең кіші мәнге ие болады.

15-12=3км.

Жауап: Мақсат қалаға қысқа мерзімде жету үшін шаңғы базасынан 3 км және жолдан 12 км қашықтықтағы нүктеге баруы керек.

**Қорытынды**:

Математика тек санауымыз керек сандар сияқты көрінеді. Бірақ мұқият қарасаңыз, ол біздің өмірімізде тек қосу және азайту ретінде ғана емес пайда болатын көптеген жағдайларды көре аласыз. Бұл жағдай мені математикаға тереңірек қарауға мәжбүр етті. Ұзақ жылдар бойы қалыптасқан бұл ғылым қазір де бізді таң қалдыруда.

Әртүрлі процестер мен құбылыстарды бақылай отырып, біз олардың ең маңызды белгілерін, терең заңдылықтарын анықтауға тырысамыз. Көбінесе олар бақыланатын оқиғалардың кең ауқымына ортақ болып шығады. Осы заңдылықтардың негізінде құрылған математикалық модель де ортақ болып шығады.

Функция – айнымалылар арасындағы байланысты білдіретін негізгі жалпы ғылыми-математикалық ұғымдардың бірі.

Бір жұмыстың аясында бізді қоршаған функциялардың барлық алуан түрлілігін қарастыру мүмкін емес. Математикалық ұғымдар мен функцияларды қоршаған өмірде қолданудың стандартты емес көзқарасының кейбір мысалдарын көрсете алдым деп есептеймін.

Бұл жұмыста ұсынылып отырған материал білім алушыларға қызықты әрі қажетсіз қиындықтардан шығатын жол болатындай етіп жоспарланған, жоғарыда атап өткендей, туынды күрделі мәселелерді зерттеудің ең қуатты құралдарының бірі болып табылады.

Әртүрлі құбылыстарды математикалық тұрғыдан зерттеу қабілеті функцияны зерттеуді қалыптастырады. Жалпы білім беретін мектеп түлегі туынды туралы түсінікке ие болу керек, сонымен қатар оны функцияларды зерттеуге қолдануы керек.

**Әдебиеттер тізімі**

1. Бaймұхaнoв Б. Мaтeмaтикa eсeптeрiн шығaруды үйрeтy [Мәтін]: оқулық/ Б.Бaймұхaнoв, - Aлмa-Aтa: Мeктeп, 1983.- 143 б
2. Жәутіков О.А. Математикалық анализ курсы [Мәтін]:оқулық/ О.А.Жәутіков, - Алматы: Экономик, 2014.- 144 б.
3. Мopдкoвич А.Г. Мaтeмaтикa: aлгeбpa и нaчaлa мaтeмaтичecкого aнaлизa, гeoметрия. Aлгeбpa и нaчaлa мaтeмaтичecкого анaлизa. 11 клacc. В 2 ч. Ч. 2 : зaдaчник для yчaщихся oбщeoбpaзовaтeльных opгaнизaций (бaзoвый и yглyблeнный yрoвни) [Текст]: учебное пособие/ А.Г. Мopдкoвич, – М. : Мнeмoзинa, 2014. – 264 с.
4. Князева О. О. Реализация когнитивно – визуального подхода в обучении старшеклассников началам математического анализа[Текст]: автореф. …канд. пед. наук: 13.00.02. Омск: ОГПУ, 2003, 24 с.